

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2003年 6月12日

出願番号

Application Number: 特願2003-167657

[ST.10/C]:

[JP2003-167657]

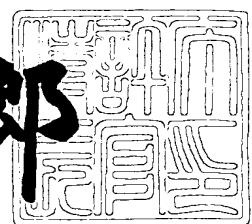
出願人

Applicant(s): 株式会社デンソー

2003年 7月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3053334

【書類名】 特許願
【整理番号】 IP08000
【提出日】 平成15年 6月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 7/20
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 井上 誠司
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 奈良 健一
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 小原 公和
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 樹下 浩次
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 鈴木 伸直
【特許出願人】
【識別番号】 000004260
【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
【識別番号】 100100022
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 洋二
【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対向振動流型熱輸送装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 隣り合う流路（3）において流体を対向振動させることにより隣り合う前記流路（3）間で熱交換し、熱を高温側から低温側に輸送する対向振動流型熱輸送装置であって、

長手方向一端側から他端側まで貫通する複数本の穴（2f）が設けられた多穴チューブ（2a）と、

前記多穴チューブ（2a）の長手方向端部に接合され、隣り合う前記穴（2f）を連通させるための貫通穴（2g）が設けられた第1プレート（2b、2c）と、

前記第1プレート（2b、2c）に接合され、前記貫通穴（2g）を閉塞する第2プレート（2d、2e）とを有し、

前記多穴チューブ（2a）、及び前記第1、2プレート（2b～2e）により前記流路（3）が構成されていることを特徴とする対向振動流型熱輸送装置。

【請求項2】 前記多穴チューブ（2a）は、押し出し加工又は引き抜き加工にて製造されていることを特徴とする請求項1に記載の対向振動流型熱輸送装置。

【請求項3】 前記第1プレート（2b、2c）は、プレス加工にて所定形状に成形されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の対向振動流型熱輸送装置。

【請求項4】 前記多穴チューブ（2a）、及び前記第1、2プレート（2b～2e）は、ろう接により接合されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の対向振動流型熱輸送装置。

【請求項5】 前記第1プレート（2b、2c）は、表面に溶加材が被覆されたクラッド材であることを特徴とする請求項4に記載の対向振動流型熱輸送装置。

【請求項6】 前記多穴チューブ（2a）、及び前記第1、2プレート（2b～2e）は、アルミニウム合金製であることを特徴とする請求項1ないし5の

いずれか1つに記載の対向振動流型熱輸送装置。

【請求項7】 前記多穴チューブ(2a)は、隣り合う前記穴(2f)間のピッチ寸法が異なる第2の多穴チューブ(2h)を接合することにより構成されていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の対向振動流型熱輸送装置。

【請求項8】 前記第2の多穴チューブ(2h)は、表裏両面に溶加材が被覆されたクラッド材を介して前記多穴チューブ(2a)に接合されていることを特徴とする請求項7に記載の対向振動流型熱輸送装置。

【請求項9】 前記第2の多穴チューブ(2h)の表面に発熱体が装着されることを特徴とする請求項7又は8に記載の対向振動流型熱輸送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、隣り合う流路において流体を対向振動させることにより隣り合う流路間で熱交換し、熱を高温側から低温側に輸送する対向振動流型熱輸送装置に関するもので、疑似超熱伝導プレート、熱スイッチ及び熱ダイオード等に適用して有効である。

【0002】

【従来の技術】

対向振動流型熱輸送装置とは、振動流による拡散促進効果を利用したもので、その原理は以下のようなものである。

【0003】

すなわち、図9に示すように、円管内に液体があり、温度に分布がある場合を考える。いま、簡単のために、液体の振動はH点に半周期滞在し、即座にL点に移動し、そこで半周期滞在し、その後に即座にH点に戻る矩形波振動を考える。

【0004】

振動がない場合にC点にいる液体部分（これを要素と呼ぶ。）を考えると、この要素が振動によりH点に移動すると、H点での円管壁の温度は要素より高いので、要素は壁から熱をもらう。要素が振動によりL点に移動すると、L点での壁

の温度は要素より低いので要素は壁に熱を吐き出す。

【0005】

すなわち、1回の振動により、熱がH点からし点に「蛙飛び」のように移動したことになる。こうした「蛙飛び」は振動が無い場合には起らず、振動により付加的に起ったものである。したがって、振動数が高くなれば単位時間当たりに起る「蛙飛び」回数が増え、振幅が大きくなると「蛙飛び」距離が増えるので、「蛙飛び」による熱の付加的移動は、振幅や周期の増加とともに増えることになる（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

【特許文献1】

特開2002-364991号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、対向振動流型熱輸送装置では、流路を蛇行させた状態で流体を振動させることにより、隣り合う流路の流体を互いに対向振動させるので、蛇行した流路を形成する必要がある。そこで、蛇行した流路の製造方法として、発明者等は以下に述べる2つの方法を考えた。

【0008】

すなわち、第1の製造方法は、図10に示すように、長手方向一端側から他端側まで貫通する複数本の穴2fが設けられた多穴チューブ2aの両端側に、隣り合う穴2fを連通させるための凹部2kが設けられたプレート2mを接合するものである。

【0009】

また、第2の製造方法は、図11に示すように、長手方向一端側から他端側まで貫通する複数本の穴2fが設けられた多穴チューブ2aにおいて、隣り合う穴2fを仕切る仕切壁の長手方向端部を1本置きに切り欠く等して隣り合う穴2fの長手方向端部を多穴チューブ2a内で連通させるとともに、多穴チューブの長手方向端部を帯板状のプレート2nにて閉塞するものである。

【0010】

しかし、第1の製造方法では、複数箇所に凹部2kが設けられたプレート2mを別途製造する必要があり、かつ、複数箇所に凹部2kが設けられたプレート2mは形状が複雑であるので、対向振動流型熱輸送装置の製造原価上昇を招いてしまう。

【0011】

また、第2の製造方法では、多穴チューブ2aを製造した後、仕切壁の長手方向端部を1本置きに切り欠く等の加工が別途必要となるので、対向振動流型熱輸送装置の製造原価上昇を招いてしまう。

【0012】

なお、長手方向一端側から他端側まで貫通する複数本の穴2fが形成された多穴チューブは、車両用空調装置のコンデンサチューブのごとく、押し出し加工又は引く抜き加工にて容易に製造することができる。

【0013】

本発明は、上記点に鑑み、第1には、従来と異なる新規な対向振動流型熱輸送装置を提供し、第2には、対向振動流型熱輸送装置の製造原価低減を図ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、隣り合う流路(3)において流体を対向振動させることにより隣り合う流路(3)間で熱交換し、熱を高温側から低温側に輸送する対向振動流型熱輸送装置であって、長手方向一端側から他端側まで貫通する複数本の穴(2f)が設けられた多穴チューブ(2a)と、多穴チューブ(2a)の長手方向端部に接合され、隣り合う穴(2f)を連通させるための貫通穴(2g)が設けられた第1プレート(2b、2c)と、第1プレート(2b、2c)に接合され、貫通穴(2g)を閉塞する第2プレート(2d、2e)とを有し、多穴チューブ(2a)、及び第1、2プレート(2b～2e)により流路(3)が構成されていることを特徴とする。

【0015】

これにより、容易に流路(3)を形成することができるので、対向振動流型熱

輸送装置の製造原価を低減することができる。

【0016】

請求項2に記載の発明では、多穴チューブ(2a)は、押し出し加工又は引き抜き加工にて製造されていることを特徴とするものである。

【0017】

請求項3に記載の発明では、第1プレート(2b、2c)は、プレス加工にて所定形状に成形されていることを特徴とするものである。

【0018】

請求項4に記載の発明では、多穴チューブ(2a)、及び第1、2プレート(2b～2e)は、ろう接により接合されていることを特徴とするものである。

【0019】

請求項5に記載の発明では、第1プレート(2b、2c)は、表面に溶加材が被覆されたクラッド材であることを特徴とするものである。

【0020】

請求項6に記載の発明では、多穴チューブ(2a)、及び第1、2プレート(2b～2e)は、アルミニウム合金製であることを特徴とするものである。

【0021】

請求項7に記載の発明では、多穴チューブ(2a)は、隣り合う穴(2f)間のピッチ寸法が異なる第2の多穴チューブ(2h)を接合することにより構成されていることを特徴とするものである。

【0022】

請求項8に記載の発明では、第2の多穴チューブ(2h)は、表裏両面に溶加材が被覆されたクラッド材を介して多穴チューブ(2a)に接合されていることを特徴とするものである。

【0023】

請求項9に記載の発明では、第2の多穴チューブ(2h)の表面に発熱体が装着されることを特徴とするものである。

【0024】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段

との対応関係を示す一例である。

【0025】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

本実施形態は、本発明を電子部品の冷却装置に適用したものであって、図1は本実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の外観斜視図であり、図2、3は本実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の要部を示す図である。

【0026】

図1中、熱輸送デバイス本体2は、蛇行した流路3(図3参照)内に流体が充填された略帯板状のもので、その板面のうち長手方向略中央部には、冷却対象、すなわち熱源をなす発熱体4が組み付けられている。なお、熱輸送デバイス本体2の構造は後述する。

【0027】

因みに、本実施形態では、発熱体4としては、電子計算機用の集積回路等の電子部品等を想定している。

【0028】

また、熱輸送デバイス本体2のうち発熱体4が組み付けられた板面と反対側の板面には、高温側である発熱体4から輸送された熱を低温側である大気中に放熱するための薄板状に形成された複数枚の放熱フィン5aが形成されたヒートシンク5が接合されている。

【0029】

振動装置6は熱輸送デバイス本体2内の流体を振動させるポンプ手段であり、この振動装置6は、例えば電磁力により変位する可動子と流体を振動させるピストンとが一体化されたプランジャを往復動することにより流体を振動させるものである。

【0030】

なお、流路3内に充填される流体として、本実施形態では水を採用しているが、粘度を低下させる添加剤を混合した水等を採用してもよいことは言うまでもない。

【0031】

次に、熱輸送デバイス本体2について、図2、3を用いて述べる。

【0032】

熱輸送デバイス本体2は、銅やアルミニウム等の熱伝導率が高い金属材からなる多穴チューブ2a及び第1、2プレート2b～2eをろう接に接合して形成したものである。

【0033】

なお、「ろう接」とは、例えば「接続・接合技術」（東京電機大学出版局）に記載されているように、ろう材やはんだを用いて母材を溶融させないように接合する技術を言う。因みに、融点が450℃以上の溶加材を用いて接合するときをろう付けと言い、その際の溶加材をろう材と呼び、融点が450℃以下の溶加材を用いて接合するときをはんだ付けと言い、その際の溶加材をはんだと呼ぶ。

【0034】

そして、多穴チューブ2aは押し出し加工又は引き抜き加工にて成形された扁平状の管であり、その内部には、長手方向一端側から他端側まで貫通する複数本の穴2fが成形と同時に設けられている。

【0035】

また、第1プレート2b、2cは、隣り合う穴2fを連通させるための貫通穴2gが設けられたもので、この第1プレート2b、2cは、表裏両面に溶加材（ろう材）が被覆されたクラッド材にプレス加工を施すことにより製造されたものである。

【0036】

第2プレート2d、2eは、多穴チューブ2aと反対側から貫通穴2gを閉塞するもので、本実施形態では、非クラッド材にプレス加工を施すことにより製造されている。

【0037】

そして、多穴チューブ2aの長手方向両端側にて第1プレート2b、2cを第2プレート2d、2eと多穴チューブ2aとで挟むようにして、多穴チューブ2a及び第1、2プレート2b～2eを接合することより、蛇行した流路3を有す

る熱輸送デバイス本体2が構成される。

【0038】

なお、本実施形態では、紙面左側に振動装置6が接続されるため、第2プレート2eには振動装置6と熱輸送デバイス本体2とを接続するための接続パイプ部6aが接合されている。

【0039】

次に、本実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の概略作動を述べる。

【0040】

振動装置6により流路3（熱輸送デバイス本体2）内の流体を振動させると、隣り合う流路3に存在する流体間で熱交換され、熱輸送デバイス本体2の長手方向略中央部に配置された発熱体4の熱が熱輸送デバイス本体2の長手方向端部側に向かって輸送され、熱輸送デバイス本体2全体に広がる。

【0041】

そして、熱輸送デバイス本体2全体に広がったは、ヒートシンク5を介して大気中に放出される。

【0042】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

【0043】

本実施形態では、長手方向一端側から他端側まで貫通する複数本の穴2fが形成された多穴チューブ2a、隣り合う穴2fを連通させるための貫通穴2gが設けられた貫通穴2gを閉塞する第2プレート2d、2eを接合することにより、蛇行した流路3を有す熱輸送デバイス本体2を構成しているので、図10、11で示す構造を有する対向振動流型熱輸送装置に比べて、熱輸送デバイス本体2の製造原価を低減することができる。

【0044】

（第2実施形態）

本実施形態は、図4に示すように、熱輸送デバイス本体2のうち発熱体4が接合される部位における隣り合う穴2f間のピッチ寸法を、その他の部位における隣り合う穴2f間のピッチ寸法に比べて小さくすることにより、熱伝達率及び伝

熱面積を増大させて対向振動流型熱輸送装置の吸熱・放熱能力を高めたものである。

【0045】

そして、本実施形態では、ピッチ寸法が異なる2種類の多穴チューブ2a、2hを接合することにより、発熱体4が接合される部位ピッチ寸法をその他の部位のピッチ寸法に比べて小さくしている。

【0046】

なお、本実施形態では、多穴チューブ2a、2hは共に押し出し加工又は引き抜き加工にて製造しており、多穴チューブ2a、2hに溶加材を配置することが難しいので、多穴チューブ2aと多穴チューブ2hとの間に、表裏両面に溶加材がクラッドされた接合プレート2jを配置して両多穴チューブ2a、2hを接合している。

【0047】

(第3実施形態)

本実施形態は、図5に示すように、第1、2実施形態に係る流路3(熱輸送デバイス本体2)に比べて、蛇行ピッチ(蛇行周期)を大きくしたものである。

【0048】

すなわち、本実施形態に係る流路3は、紙面右側にて1回、流路3がUターンするのに対して、第1、2実施形態に係る流路3(図3、4参照)では、紙面右側にて4回、流路3がUターンする。

【0049】

(第4実施形態)

本実施形態は、図6に示すように、第3実施形態に係る熱輸送デバイス本体2に第2実施形態を適用したものである。

【0050】

具体的には、紙面右側にて1回、流路3がUターンさせるとともに、発熱体4が接合される部位における隣り合う穴2f間のピッチ寸法を、その他の部位における隣り合う穴2f間のピッチ寸法に比べて小さくしたものである。

【0051】

(第5実施形態)

本実施形態は、図7、8に示すように、熱輸送デバイス本体2の長手方向一端に発熱体4を配置するとともに、ヒートシンク5を熱輸送デバイス本体2の長手方向他端側にのみ設けたものである。

【0052】

すなわち、振動装置6が稼動して流路3内の流体が対向振動すると、発熱体4の熱は発熱体4から遠ざかるように移動することから、本実施形態では、熱輸送デバイス本体2の長手方向一端に発熱体4を配置してヒートシンク5を熱輸送デバイス本体2の長手方向他端側に設けて、対向振動流型熱輸送装置1の製造原価低減を図りながら効率よく発熱体4を冷却することができるようとしたものである。

【0053】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、第1プレート2b、2cを表裏両面に溶加材が被覆されたクラッド材から製造したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、第1プレート2b、2c及び第2プレート2d、2eを片面側にのみ溶加材が被覆されたクラッド材から製造し、第1プレート2b、2cの溶加材にて多穴チューブ2aと第1プレート2b、2cとをろう接し、第2プレート2d、2eの溶加材にて第1プレート2b、2cと第2プレート2d、2eとをろう接してもよい。

【0054】

また、上述の実施形態では、クラッド材に被覆された溶加材にてろう接したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば溶加材をろう接面に溶射又は塗布する、又はろう接面にブレージングシートを配置する等してもよい。なお、このようにすれば、接合プレート2jを廃止することができる。

【0055】

また、上述の実施形態では、放熱フィン5aの板面が冷却風流れに対して略平行であり、かつ、ヒートシンク5を通過する冷却風流れからずれた位置に振動装置6が配置されていたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の外観斜視図である。

【図2】

本発明の第1実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の要部を示す図である

【図3】

本発明の第1実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の要部を示す図である

【図4】

本発明の第2実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の要部を示す図である

【図5】

本発明の第3実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の要部を示す図である

【図6】

本発明の第4実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の要部を示す図である

【図7】

本発明の第5実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の外観斜視図である。

【図8】

本発明の第5実施形態に係る対向振動流型熱輸送装置1の要部を示す図である

【図9】

対向振動流型熱輸送装置の作動説明図である。

【図10】

従来の技術に係る熱輸送デバイス本体の分解図である。

【図11】

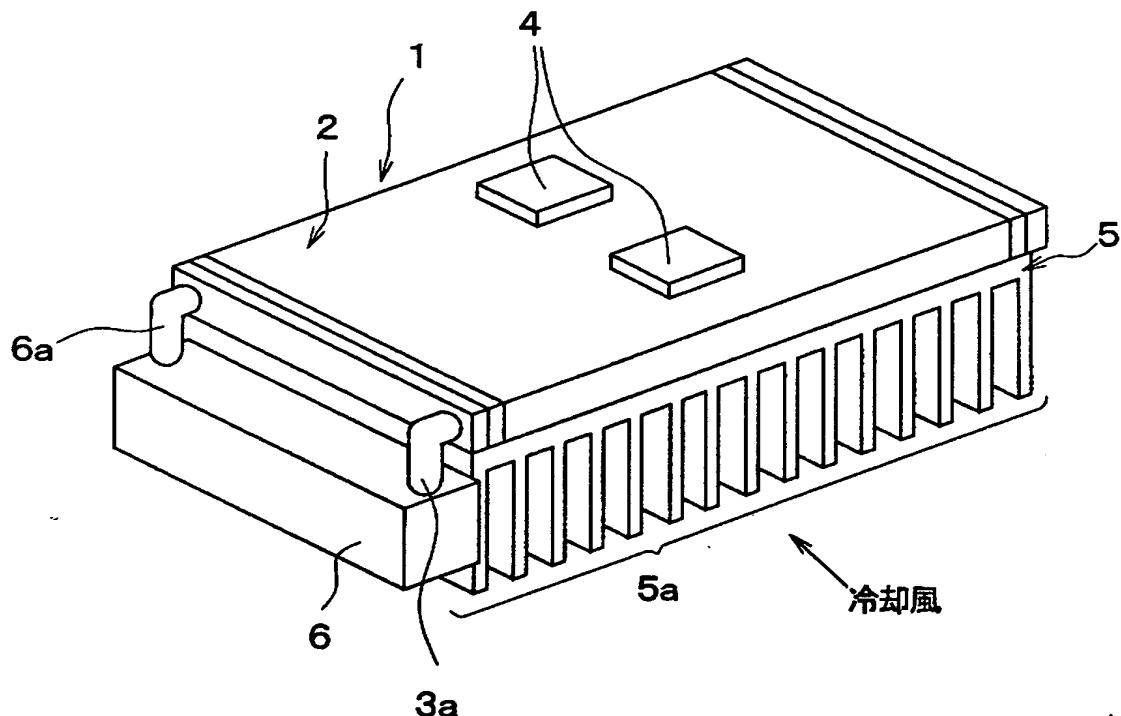
従来の技術に係る熱輸送デバイス本体の分解図である。

【符号の説明】

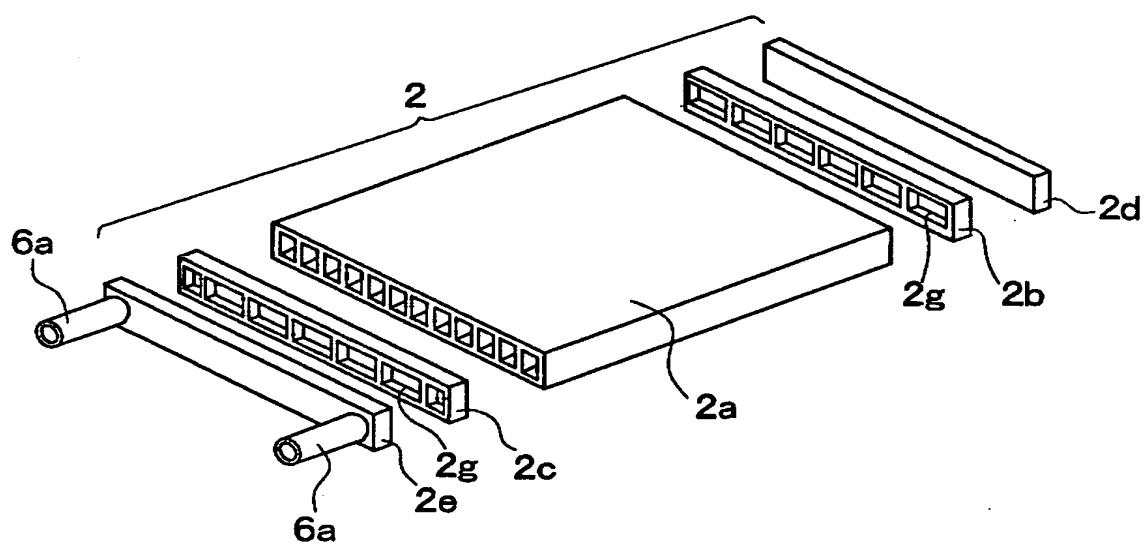
2 …熱輸送デバイス本体、 2 a …チューブ、 2 b、 2 c …第1プレート、
2 d、 2 e …第2プレート、 2 f …穴、 2 g …貫通穴

【書類名】 図面

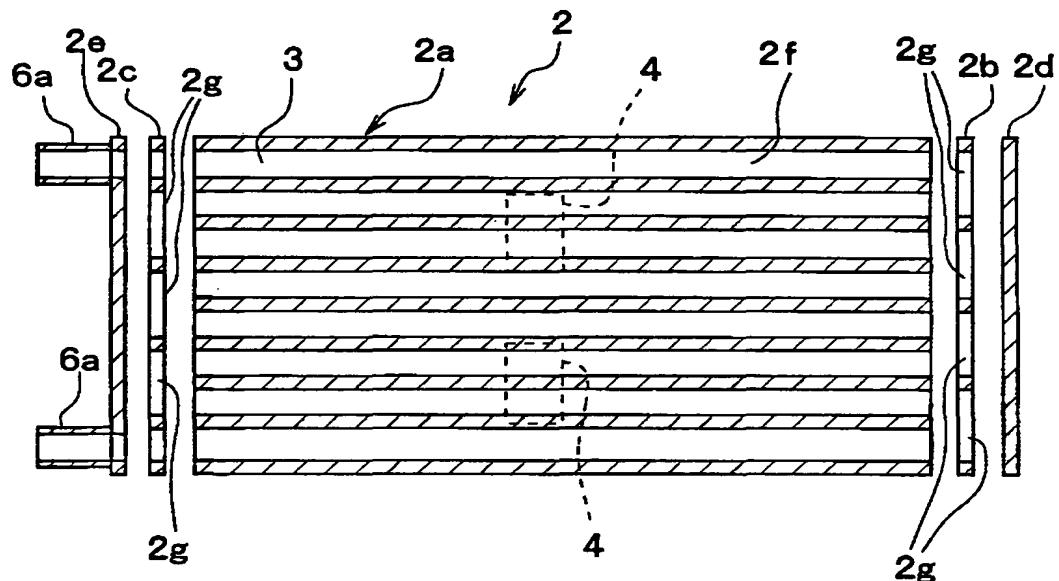
【図1】



【図2】



【図3】



2 : 热輸送デバイス本体

2a : チューブ

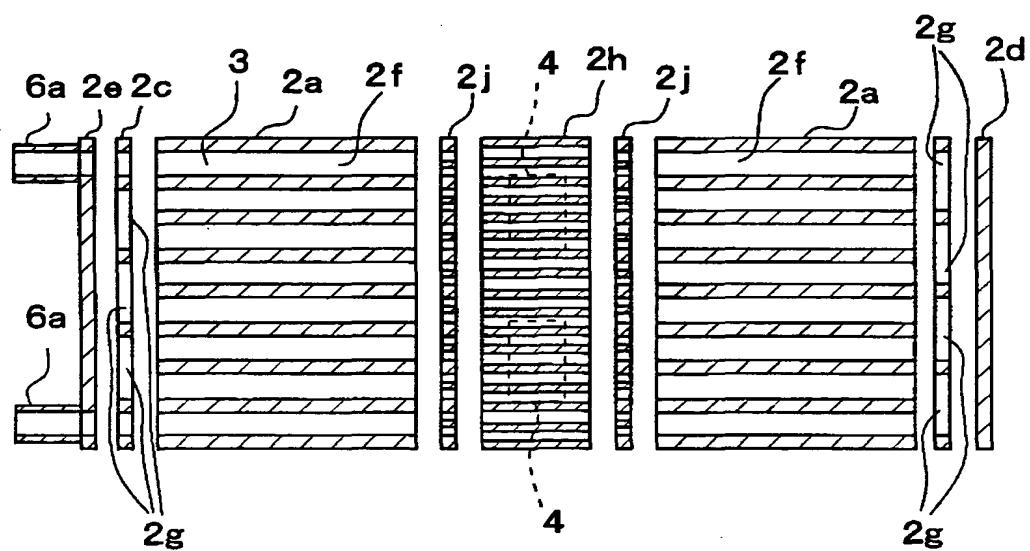
2b、2c : 第1プレート

2d、2e : 第2プレート

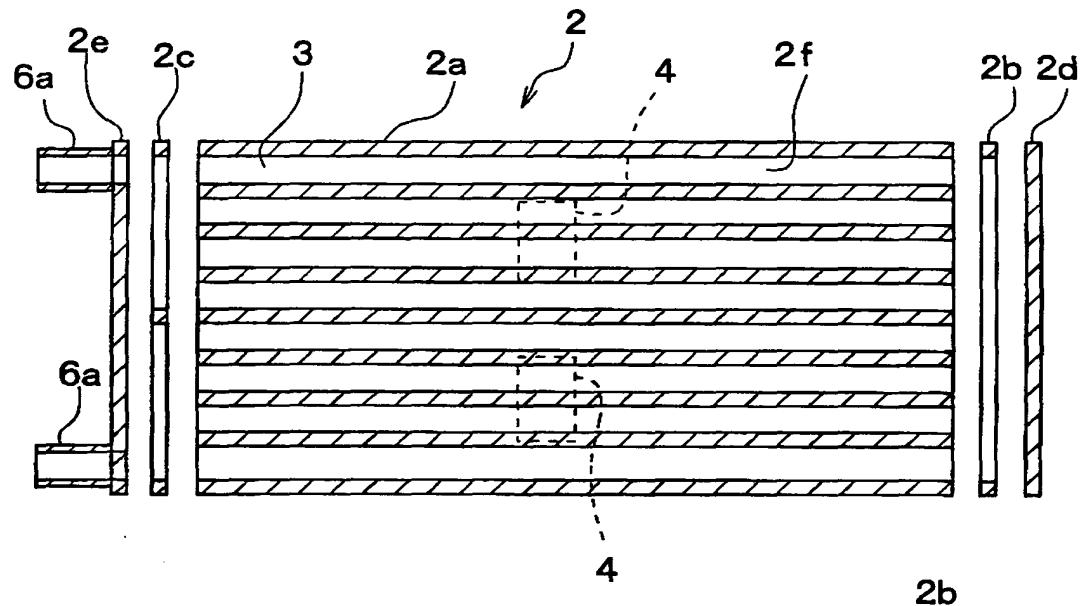
2f : 穴

2g : 貫通穴

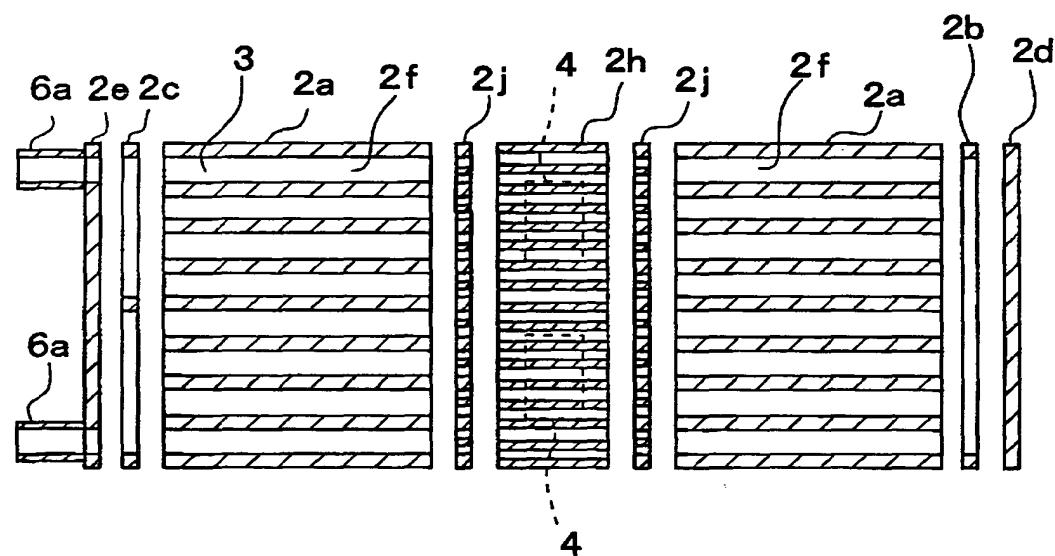
【図4】



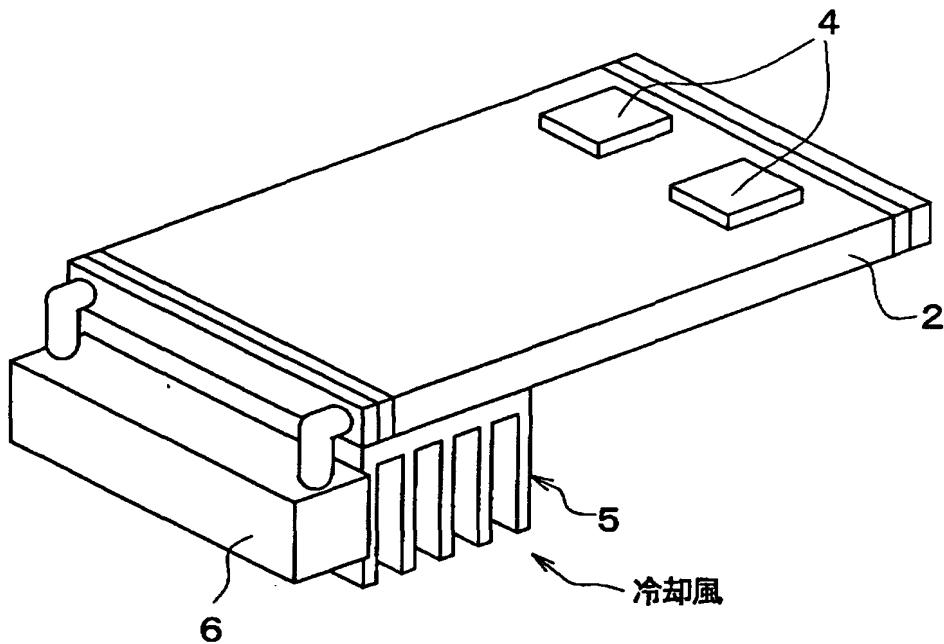
【図5】



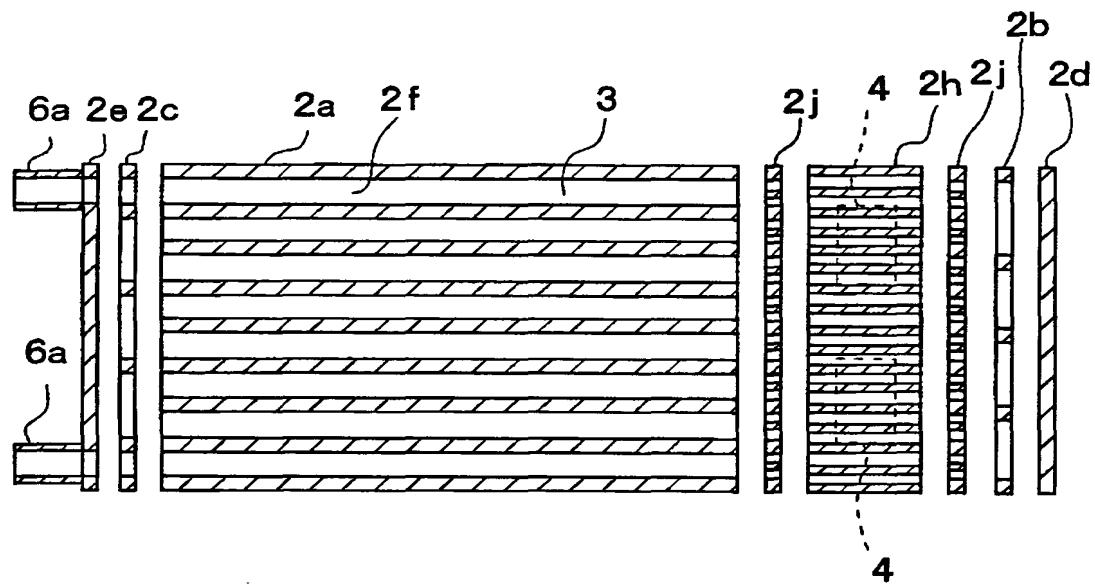
【図6】



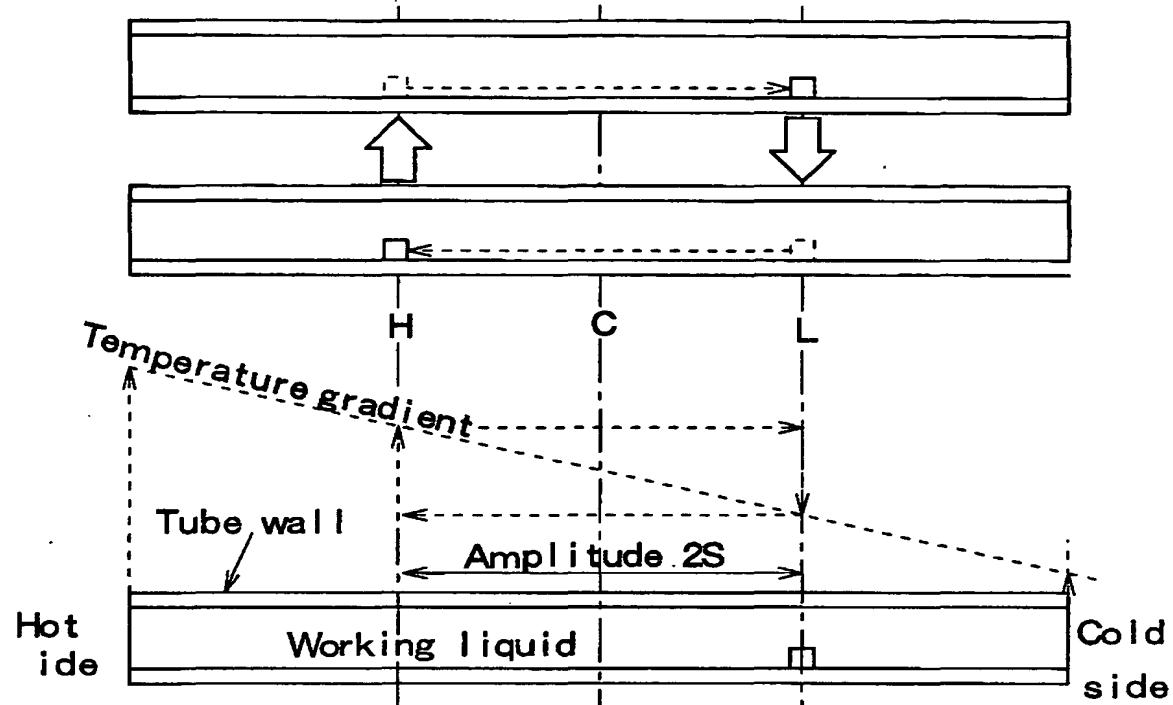
【図7】



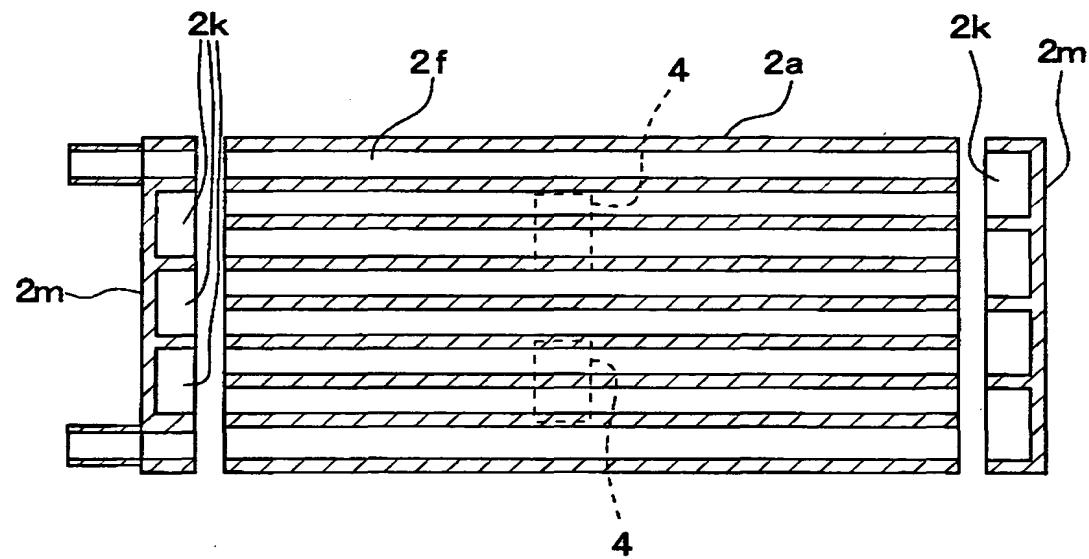
【図8】



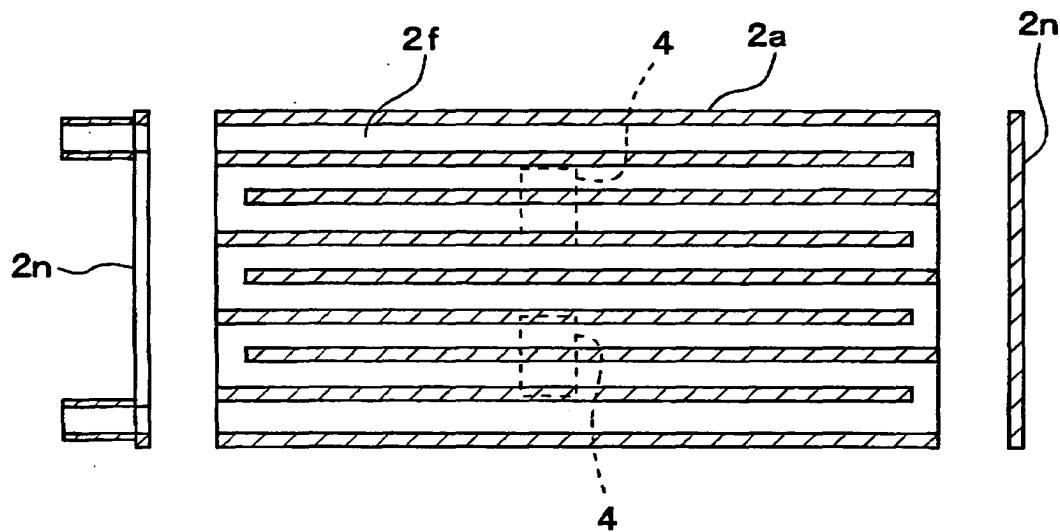
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対向振動流型熱輸送装置の製造原価低減を図る。

【解決手段】 長手方向一端側から他端側まで貫通する複数本の穴2fが形成された多穴チューブ2a、隣り合う穴2fを連通させるための貫通穴2gが設けられた貫通穴2gを閉塞する第2プレート2d、2eを接合することにより、蛇行した流路3を有す熱輸送デバイス本体2を構成する。これにより、熱輸送デバイス本体2の製造原価を低減することができる。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー